

**STRUKTUR DAN KOMPOSISI JENIS PERMUDAAN HUTAN ALAM TROPIKA  
AKIBAT PEMANENAN KAYU DENGAN SISTEM SILVIKULTUR TEBANG  
PILIH TANAM INDONESIA (TPTI)**

M u h d i

Departemen Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian USU Medan  
Jln. Nazir Alwi No. 4 Kampus USU Medan – 20154  
e-mail: *muhdisyehamad@yahoo.com*

**ABSTRAK**

Penelitian dilakukan di areal konsesi PT Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat. Tiga petak pengamatan berukuran masing-masing berukuran 100 m x 100 m diletakkan secara acak di tempat pengumpulan kayu, di pertengahan jalan sarad dan di ujung jalan sarad. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis permudaan semai dan pancang sebelum dan setelah pemanenan kayu di hutan alam tropika. Jenis yang paling banyak ditemukan berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) sebelum pemanenan kayu pada tingkat semai adalah teratung (*Compnospera* sp) dan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) dan pada tingkat pancang adalah ubar (*Eugenia* sp Lour). Jenis yang paling banyak ditemukan berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) setelah pemanenan kayu pada tingkat semai adalah teratung (*Compnospera* sp) dan pada tingkat pancang adalah ubar (*Eugenia* sp Lour). Penelitian ini menunjukkan, bahwa komposisi jenis sebelum dan sesudah pemanenan kayu di hutan alam tropika adalah berbeda.

**Kata kunci** : Semai, pancang, komposisi jenis, pemanenan kayu, hutan tropikat

**STRUCTURE AND SPECIES COMPOSITION OF SEEDLING AND POLES IN  
TROPICAL FOREST CAUSED BY TIMBER HARVESTING OF INDONESIAN  
SELECTIVE CUTTING SYLVICULTURE SYSTEM**

**ABSTRACT**

A study was conducted in tropical forest concession of PT Suka Jaya Makmur, West Kalimantan. There were three plots of size 100 m x 100 m placed based on random at landing, middle skiddtrail and tips of skiddtrail, respectively. The objective of the study is to eliminate the structure and species composition of seedling and poles in tropical forest before and after forest harvesting. The most dominant species found, based on important value index (IVI) before forest harvesting was teratung (*Compnospera* sp) and red meranti (*Shorea leprosula* Miq) seedling and poles ubar (*Eugenia* sp Lour) pole, respectively. The most dominant species found, based on important value index (IVI) after forest harvesting was teratung (*Compnospera* sp) seedling and ubar (*Eugenia* sp Lour), respectively. The

research indicated that the species composition in natural tropical forest changed between before and after harvesting.

**Keywords** : Seedling, poles, species composition, forest harvesting, tropical forest

## PENDAHULUAN

Sistem silvikultur dalam pengelolaan hutan lestari dan kegiatan pemanenan kayu merupakan dua kegiatan yang tidak terpisahkan. Kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur di hutan alam tropika dapat menimbulkan perubahan yang cukup besar terhadap ekosistem hutan (Junaedi, 2007). Hasil penelitian ((Junaedi (2007); Muhdi, dkk (2006); Indrawan (2000); Sularso (1995); Elias (1995)) menunjukkan, bahwa terjadinya kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu dan penerapan sistem silvikultur di hutan yang signifikan terhadap vegetasi berupa kerusakan tegakan tinggal dan perubahan terhadap struktur dan komposisi jenis di hutan alam tropika.

Studi tentang komposisi dan struktur hutan merupakan bagian dari analisis vegetasi (Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974); Misra (1980); Indrawan (2000); Onrizal (2005). Data komposisi jenis dan struktur hutan tersebut berguna untuk mengetahui kondisi keseimbangan komunitas hutan (Meyer, 1952), menjelaskan interaksi di dalam dan antar jenis (Odum, 1971), dan memprediksi kecenderungan komposisi tegakan di masa mendatang (Whittaker, 1974).

Potensi tegakan tinggal setelah pemanenan kayu perlu dikaji untuk penyelamatan pohon-pohon muda dari jenis komersial agar tidak terjadi penurunan produksi pada siklus tebang berikutnya. Salah satunya adalah dengan melihat struktur dan komposisi tegakan setelah pemanenan kayu. Data yang diperoleh diharapkan dapat menjadi dasar dalam membantu tindakan dan perlakuan silvikultur yang tepat, sehingga tujuan pengelolaan hutan yang lestari dapat tercapai.

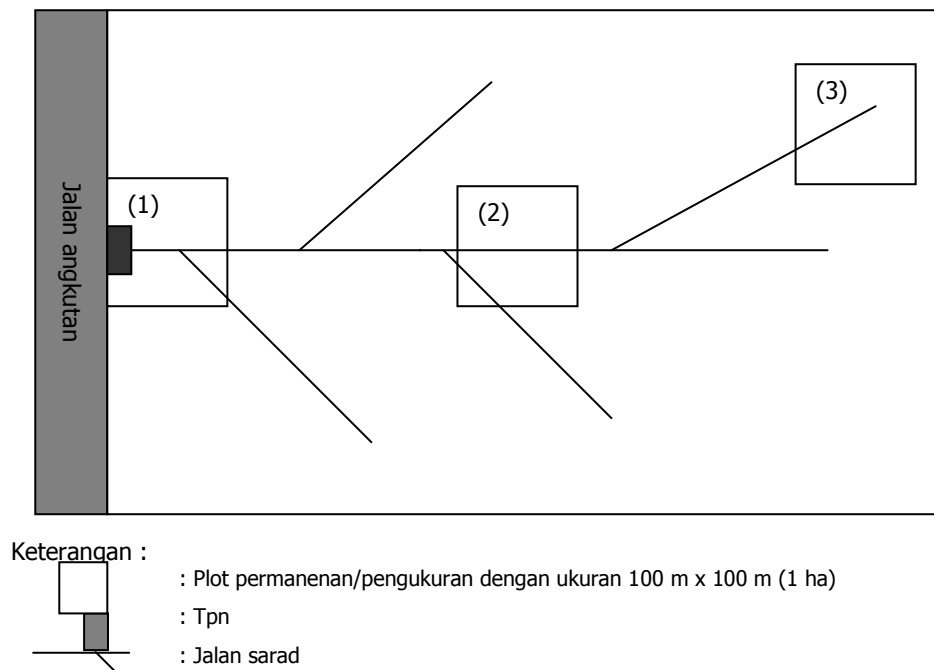
Oleh karena itu, penelitian untuk mengungkap komposisi jenis dan struktur hutan kerangas tingkat anakan sebelum dan sesudah pemanenan kayu pada sistem tebang pilih tanam Indonesia (TPTI) ini menjadi penting untuk dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di areal HPH PT Suka Jaya Makmur, Ketapang pada tahun 2000. Petak penelitian ini dibuat 3 (tiga) plot permanen/pengukuran dengan ukuran masing-masing 100 m x 100 m (1 ha) yang diletakkan sedemikian rupa sehingga mewakili tempat-tempat : (1) di lokasi tempat pengumpulan kayu (Tpn), (2) di jalan sarad utama dan (3) di jalan sarad cabang (Gambar 1). Masing-masing plot permanen/pengukuran ini dibagi menjadi 25 sub petak dengan 5 x 5 m<sup>2</sup> untuk mengukur anakan tingkat pancang dan 2 x 2 m<sup>2</sup> untuk mengukur anakan tingkat semai (Gambar 2).

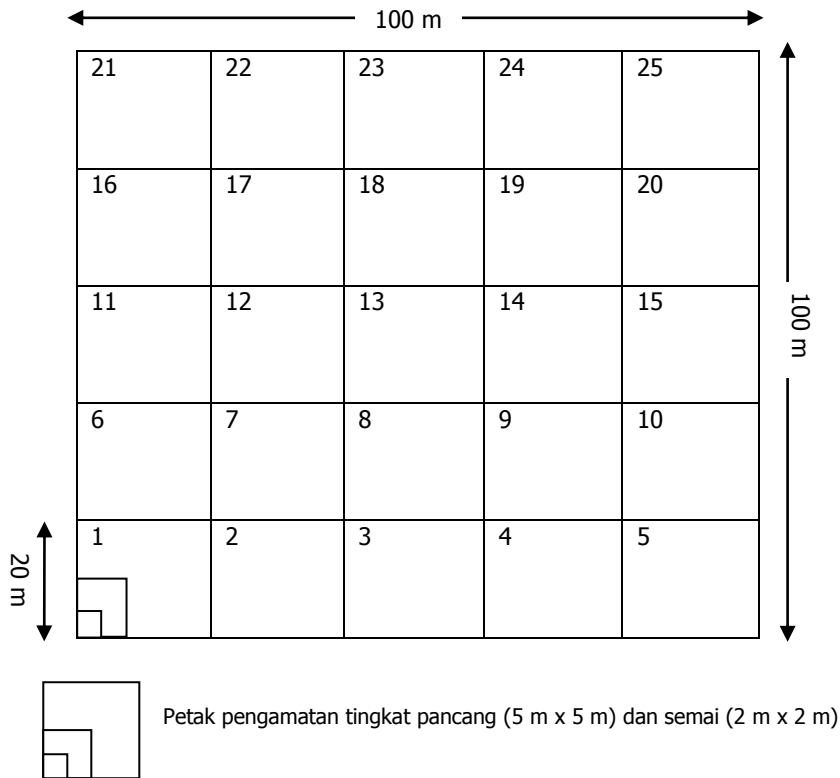
Pengumpulan data sebelum dan sesudah pemanenan kayu dilakukan melalui kegiatan pengamatan dan inventarisasi langsung di hutan pada plot permanen/pengukuran yang telah dibuat. Pada setiap petak pengamatan, data yang diambil untuk tingkat semai dan pancang data yang diambil meliputi: nama jenis dan jumlah tiap jenis per petak pengamatan.

Tahapan penelitian ini adalah: (1) survei lokasi penelitian; (2) pembuatan jalur rintisan, (3) inventarisasi tegakan, termasuk pemberian label/nomor pohon dan survei kemiringan lapangan (topografi); (4) pembuatan plot permanen/pengukuran; (5) pengambilan data sebelum pemanenan kayu, meliputi inventarisasi tegakan pada masing-masing plot untuk mengetahui permudaan alam jenis komersial; dan (6) pelaksanaan operasi pemanenan kayu, dimana data yang diambil inventarisasi tegakan setelah pemanenan kayu dan kerusakan permudaan.



**Gambar 1.** Desain plot peletakan permanen.

Untuk memperoleh gambaran tentang komposisi jenis dianalisis dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut: (1) Indeks Nilai Penting (INP) (Soerianegara dan Indrawan, 1988); (2) Keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus Shannon Weiner (Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974); Misra (1980); Kusmana (1997); dan (3) Untuk mengetahui pola distribusi spasial (*spatial distribution pattern*) individu suatu jenis dihitung berdasarkan indeks Morishita ( $\bar{J}$ ) (Morishita, 1959).



**Gambar 2.** Sub petak pengamatan semai dan pancang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Tegakan

Nilai INP tertinggi pada berbagai jenis pada tingkat semai dan pancang sebelum dan sesudah pemanenan kayu dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Pada Tabel 1 dapat diketahui, bahwa pada tingkat semai jenis-jenis yang paling banyak ditemukan menurut peringkat indeks nilai penting (INP) sebelum pemanenan kayu antara lain teratung (*Comptosia sp.*), meranti merah (*Shorea leprosula* Miq.), medang (*Litsea firma* (Blume) Hook f.), mayau (*Shorea palembanica* Mig.), dan ubar (*Eugenia sp.* Lour.). Pada Tabel 2 dapat dilihat, bahwa pada tingkat pancang, jenis-jenis yang paling banyak ditemukan pada kedua petak pemanenan kayu antar lain ubar (*Eugenia sp.* Lour.), medang (*Litsea firma* (Blume) Hook f.), meranti merah (*Shorea leprosula* Miq.), banitan (*Polyalthia hypoleuca* Hook f. Thouars), dan kumpang (*Myristica sp.* Gronov).

Pada Tabel 1 dapat dilihat, bahwa kegiatan pemanenan kayu dengan sistem silvikultur tebang pilih tanam Indonesia (TPTI) menyebabkan terjadinya perubahan

**Struktur dan Komposisi Jenis Permudaan Hutan Alam Tropika Akibat Pemanenan Kayu dengan Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) (M u h d i)**

nilai INP pada tingkat semai baik pada plot 1, plot 2, dan plot 3. Terjadinya perubahan INP pada tingkat semai ini disebabkan terjadinya kerusakan permudaan tingkat semai akibat adanya kegiatan pemanenan kayu. Penebangan pohon dan penyaradan kayu menyebabkan banyaknya anakan yang mati, sehingga mengubah jumlah jenis, kerapatan, dan nilai INP berbagai jenis permudaan tingkat semai.

**Tabel 1.** Lima peringkat nilai INP tertinggi, Indeks Morishita (pola penyebaran jenis) dan keanekaragaman jenis pada berbagai jenis pada tingkat semai sebelum dan sesudah pemanenan kayu.

No. Plot	No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	INP (%)	$\bar{J}$	Penyebaran	H'
A. Sebelum Pemanenan Kayu								
I.	1	Teratung	14,4	13,5	27,9	2,76	Berkelompok	2,62
	2	M. Merah	17,2	10,6	27,9	4,14	Berkelompok	
	3	Medang	11,9	11,6	23,5	1,06	Berkelompok	
	4	Mayau	6,5	7,7	14,3	2,08	Berkelompok	
	5	Nyatoh	7,4	5,8	13,2	3,75	Berkelompok	
II.	1	M. Merah	20,0	9,5	29,5	2,08	Berkelompok	2,84
	2	Teratung	10,0	11,9	21,9	2,04	Berkelompok	
	3	Mayau	10,0	8,3	18,3	4,36	Berkelompok	
	4	Ubar	8,0	8,3	16,3	1,92	Berkelompok	
	5	Medang	8,0	7,1	15,1	2,27	Berkelompok	
III.	1	Teratung	17,8	16,3	34,1	1,37	Berkelompok	2,66
	2	Ubar	13,5	11,2	24,7	2,89	Berkelompok	
	3	M. Merah	12,4	12,2	24,6	2,05	Berkelompok	
	4	Mayau	12,4	11,2	23,6	1,97	Berkelompok	
	5	Medang	6,4	8,1	14,6	1,89	Berkelompok	
B. Setelah Pemanenan Kayu								
I.	1	Teratung	15,0	15,2	30,3	4,15	Berkelompok	2,58
	2	M. Merah	18,7	10,5	29,3	5,27	Berkelompok	
	3	Medang	12,6	11,7	24,4	1,18	Berkelompok	
	4	Nyatoh	7,0	7,05	14,1	3,84	Berkelompok	
	5	Mayau	5,6	5,8	11,5	2,17	Berkelompok	
II.	1	Teratung	11,7	11,8	23,6	2,14	Berkelompok	2,73
	2	Ubar	10,2	7,8	18,1	2,77	Berkelompok	
	3	Mayau	10,2	7,8	18,1	2,81	Berkelompok	
	4	Medang	8,8	6,5	15,4	1,66	Berkelompok	
	5	M. Merah	2,9	10,5	13,4	1,09	Berkelompok	
III.	1	Teratung	16,3	14,8	31,1	1,84	Berkelompok	2,55
	2	M. Merah	13,0	13,5	26,6	2,24	Berkelompok	
	3	Mayau	13,7	11,1	24,8	2,61	Berkelompok	
	4	Ubar	11,1	12,3	23,4	3,57	Berkelompok	
	5	Medang	6,5	8,6	15,1	2,22	Berkelompok	

Ket : KR = kerapatan relatif; FR = frekuensi relatif; INP = Indeks nilai penting;  $\bar{J}$  = Indeks morishita; H' = keanekaragaman jenis

Pada plot 1, plot 2, dan plot 3 terdapat perubahan nilai INP yang berbeda setiap plotnya. Hal ini bisa dilihat pada tingkat pancang, dimana pada plot 1 nilai INP berubah secara signifikan. Perbedaan ini dikarenakan pada plot 1 dan plot 2 intensitas penjarangan kayu menyebabkan kerusakan semai yang lebih intensif. Bahkan pada plot 1 akibat pembuatan Tpn menyebabkan luasnya areal terbuka yang otomatis merusak permudaan. Sebaliknya pada plot 3 intensitas penjarangan lebih sedikit, sehingga tidak terlalu merubah nilai INPnya.

Tabel 2 menunjukkan, bahwa kegiatan pemanenan kayu menyebabkan perubahan struktur dan komposisi tegakan permudaan tingkat semai. Adanya kerusakan dan matinya tanaman jenis tertentu menyebabkan perubahan semua nilai INP berbagai jenis pohon tingkat semai. Pada plot 2, misalnya jenis meranti merah pada saat sebelum pemanenan kayu berada pada INP tertinggi, setelah pemanenan kayu nilai INP-nya turun (menjadi peringkat ke-5 tertinggi). Hal ini disebabkan besarnya kerusakan tegakan akibat penebangan pohon dan penjarangan kayu.

Pada Tabel 2. dapat dilihat, bahwa perubahan INP tertinggi pada setiap plot berbeda. Pada plot 1 dan plot 2, intensitas penjarangan kayu dan lebar jalan sarad yang dibuat lebih besar (jalan sarad utama) menyebabkan kerusakan menjadi lebih intensif. Hal ini menyebabkan pada plot 1 dan plot 2 kerusakan tegakan tingkat pancang lebih tinggi dibanding plot 3.

Berkurangnya individu dalam satu jenis atau hilangnya jumlah jenis dalam pemanenan menyebabkan bergesernya nilai INP jenis tersebut. Pergeseran ini saling mendorong dan mengubah tingkat INP suatu jenis secara beraturan. Perubahan nilai INP ini juga mengakibatkan perubahan peringkat nilai INP pada masing-masing jenis. Ada kalanya terdapat jenis yang menduduki peringkat bawah jenis lain, setelah pemanenan kayu peringkat kedua jenis ini berubah.

**Tabel 2.** Lima peringkat nilai INP tertinggi, Indeks Moroshita (pola penyebaran jenis) dan keanekaragaman jenis dan pada berbagai jenis pada tingkat pancang sebelum dan sesudah pemanenan kayu.

No. Plot	No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	INP (%)	$\bar{d}$	Penyebaran	H'
A. Sebelum Pemanenan Kayu								
I.	1	Ubar	16,3	14,7	31,0	0,83	Seragam	2,76
	2	Medang	14,3	13,7	28,1	1,08	Berkelompok	
	3	Meranti Merah	12,4	13,7	26,1	1,02	Berkelompok	
	4	Kumpang	8,4	7,8	16,3	1,51	Berkelompok	
	5	Ketikal	6,5	8,8	15,3	0,55	Seragam	
II.	1	Ubar	16,5	15,0	31,6	0,97	Seragam	2,81
	2	Medang	15,3	13,2	28,5	1,05	Berkelompok	
	3	Meranti Merah	13,6	6,6	20,2	2,33	Berkelompok	
	4	Kumpang	6,5	6,6	13,1	2,22	Berkelompok	
	5	Teratung	5,3	6,6	11,9	0,69	Seragam	
III.	1	Ubar	18,2	18,0	36,3	0,80	Seragam	2,65
	2	Medang	11,5	9,5	21,1	1,14	Berkelompok	
	3	Pisang-pisang	9,1	9,5	18,6	1,09	Berkelompok	
	4	Kumpang	9,7	8,5	18,3	1,25	Berkelompok	
	5	Meranti Merah	9,7	8,5	18,3	3,81	Berkelompok	
B. Setelah Pemanenan Kayu								
I.	1	Ubar	18,2	15,3	33,6	1,45	Berkelompok	2,62
	2	Kumpanhg	13,9	9,6	23,5	1,81	Berkelompok	
	3	Medang	13,9	9,6	23,5	1,13	Berkelompok	
	4	Ketikal	7,5	11,5	19,0	1,19	Berkelompok	
	5	Meranti Merah	6,4	9,6	16,0	1,51	Berkelompok	
II.	1	Ubar	19,7	13,5	33,3	1,21	Berkelompok	2,58
	2	Meranti Merah	16,6	8,4	25,1	3,43	Berkelompok	
	3	Medang	14,5	10,1	24,7	1,19	Berkelompok	
	4	Mayau	8,3	8,4	16,8	0,89	Seragam	
	5	Teratung	5,2	6,7	11,9	1,66	Berkelompok	
III.	1	Ubar	21,8	18,7	40,5	1,28	Berkelompok	2,56
	2	Medang	12,7	9,3	22,1	1,89	Berkelompok	
	3	Kumpang	10,0	10,9	20,9	1,81	Berkelompok	
	4	Mayau	8,1	9,3	17,5	0,88	Seragam	
	5	Teratung	9,0	7,8	16,3	5,68	Berkelompok	

Ket : KR = kerapatan relatif; FR = frekuensi relatif; INP = Indeks nilai penting;  $\bar{d}$  = Indeks moroshita; H' = keanekaragaman jenis

Tabel 2 menunjukkan, bahwa kegiatan pemanenan kayu menyebabkan perubahan struktur dan komposisi tegakan permudaan tingkat pancang. Adanya kerusakan dan matinya tanaman jenis tertentu menyebabkan perubahan semua nilai INP berbagai jenis pohon tingkat pancang. Pada plot 3, misalnya jenis pisang-

pisang dan meranti merah pada saat sebelum pemanenan kayu berada pada INP tertinggi ke-3 dan ke-5, setelah pemanenan kayu nilai INPnya turun dan tidak masuk jenis tertinggi. Hal ini disebabkan kerusakan tegakan akibat penebangan pohon dan penyaradan kayu.

Indeks Nilai Penting (NP) merupakan besaran yang menunjukkan kedudukan (dominansi) suatu jenis terhadap jenis lain dalam suatu komunitas. Makin besar INP suatu jenis, maka peranannya dalam komunitas tersebut semakin penting. Sebagai contoh Dharmono (2007), bahwa gelam memiliki dominansi yang tinggi atau memiliki peranan penting dalam menentukan vegetasi lahan gambut pada setiap lapisan. Semakin besar nilai penting suatu jenis akan semakin besar pula peranan jenis tersebut di dalam suatu areal tegakan.

Whittaker (1974) menyatakan bahwa asumsi dasar dalam analisis struktur tegakan adalah untuk memperkirakan kecenderungan komposisi hutan dimana suatu jenis pancang dan semai yang kerapatannya rendah (atau dapat diabaikan) pada akhirnya akan hilang dari tegakan. Mengikuti asumsi tersebut, beberapa jenis yang saat ini dijumpai di hutan bekas tebangan dengan sistem TPTI diperkirakan akan hilang dari tegakan di masa mendatang.

Namun demikian perubahan peringkat INP pada sistem silvikultur TPTI tidak besar dimana penurunan jumlah individu dalam satu jenis dan hilangnya jenis dalam satu petak tidak banyak. Berbeda dengan sistem silvikultur Tebang Jalur Tanam Indonesia (TJTI) dan Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB) yang bersifat *monocyclic* (siklus tunggal) dan intensitas penebangan sangat besar menyebabkan pengurangan jumlah jenis besar bahkan terjadi pergantian jenis dengan cara permudaan buatan (Sularso, 1996).

Hasil penelitian Junaedi (2007) pada sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) terjadi perubahan komposisi dan struktur vegetasi di areal bekas tebangan TPTJ, yang diindikasikan berkurangnya jumlah jenis yang ditemukan, terjadinya penggantian dominansi tegakan dan perubahan struktur vegetasi. Indeks keragaman jenis di areal bekas tebangan TPTJ berkisar antara 2,14 sampai 2,86 lebih rendah dibandingkan dengan hutan primer (2,15 sampai 3,07). Komposisi jenis pohon Dipterocarpaceae di areal bekas tebangan TPTJ rata-rata lebih rendah (23,14%) dibandingkan dengan hutan primer (31,46%). Bahkan di areal bekas tebangan TPTJ sebagian besar vegetasi didominasi oleh jenis non komersial.

Pada penelitian ini dapat dilihat akibat terjadinya kerusakan pada permudaan menyebabkan pergeseran peringkat INP setelah pemanenan kayu. Jumlah anakan pada penelitian ini untuk tingkat semai dan pancang untuk kelompok jenis komersial setelah pemanenan kayu masing-masing sebesar 13.000,0 batang semai/ha (67,36%) dan 1381,3 batang pancang/ha (64,91%). Berdasarkan prinsip-prinsip kelestarian sebagai pengganti pohon inti pada tingkat semai dan pancang tersedia dalam jumlah cukup. Menurut pedoman TPTI harus tersedia minimal 400 batang semai/ha dan 200 batang pancang/ha jenis komersial dan sehat.



Perubahan struktur dan komposisi tegakan tidak hanya dapat dilihat untuk kepentingan kelestarian kayu saja. Beberapa penelitian menunjukkan, bahwa perubahan struktur dan komposisi tegakan akan berpengaruh terhadap lingkungan sekitar. Penelitian yang dilakukan oleh Archaux & Bakkaus (2007) mendapatkan hasil, bahwa struktur dan komposisi jenis tegakan hutan mempengaruhi kekayaan jenis burung. Kekayaan jenis burung hutan di hutan alam yang belum terusik lebih tinggi dibanding hutan campuran. Slik, *et al.* (2008) menyatakan, bahwa perubahan struktur dan komposisi tegakan akibat adanya kerusakan hutan juga berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan CO<sub>2</sub> di atmosfer.

### **Keanekaragaman Jenis**

Indeks nilai penting (INP) masing-masing jenis berkaitan erat dengan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) dalam petak (Sularso, 1996). Semakin tinggi INP menyebabkan keanekaragaman menjadi kecil. Hal ini disebabkan berkurangnya populasi jenis tertentu bahkan hilangnya suatu jenis, yang menyebabkan jenis-jenis tertentu mendominasi (INPnya tinggi). Pada Tabel 1 dan 2 dapat dilihat, bahwa terjadi perubahan (berkurangnya) keanekaragaman jenis pada setiap plot contoh, sebagai contoh pada plot I untuk tingkat semai nilai  $H'$  sebelum pemanenan kayu sebesar 2,62 setelah pemanenan kayu menjadi 2,58 dan pada tingkat pancang pada plot I nilai indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) sebelum pemanenan kayu sebesar 2,76 dan setelah pemanenan kayu sebesar 2,62.

Tabel 1 dan 2 menunjukkan, bahwa pada permudaan tingkat semai dan pancang pada setiap plot indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) sebelum pemanenan kayu lebih besar dibandingkan  $H'$  setelah pemanenan kayu. Hal ini menunjukkan, bahwa kegiatan pemanenan kayu turut menyumbang terjadinya perubahan keanekaragaman jenis, meskipun dalam skala yang relatif kecil. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) yang didasarkan pada nilai penting jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis sebelum dan sesudah pemanenan kayu memiliki perbedaan keranekagaman jenis yang relatif kecil.

Pada penelitian ini indeks keanekaragaman pada tingkat semai dan pancang berkisar 2,55 – 2,84 untuk tingkat semai dan pancang berkisar 2,56 - 2,81. Sularso (1996) menyatakan, bahwa indeks keragaman vegetasi tingkat semai dan pancang berkisar 2,3 – 3,5. Adapun hasil penelitian Junaedi (2007) menyatakan, bahwa indeks keragaman jenis di hutan bekas tebangan TPTJ berkisar antara 2,14 – 2,86.

### **Pola Penyebaran Jenis**

Hilangnya suatu jenis dalam petak selain diakibatkan oleh kegiatan pemanenan kayu, juga disebabkan oleh pola penyebaran jenis dan jumlah masing-masing individu bervariasi. Peluang hilangnya suatu jenis sangat besar apabila individu jenis tersebut jumlahnya sedikit dan pola penyebaran jenisnya seragam (homogen). Pada Tabel 1 dapat dilihat, bahwa berdasarkan  $J\alpha$ -indeks Morishita,

menunjukkan terdapat jenis-jenis dominan dan kodominan pada tingkat semai sebelum dan sesudah pemanenan kayu pola penyebarannya berkelompok.

Hal ini sesuai dengan penelitian Sularso (1996) dan Elias (1995) yang menyatakan, bahwa pada tingkat semai pola penyebaran anakan di hutan alam memiliki pola penyebaran berkelompok. Pola penyebaran berkelompok terdapat banyak faktor yang berpengaruh diantaranya adalah individu-individu masing-masing jenis tumbuh dan bersaing untuk hidup dalam areal yang rapat, seringkali terjadi varian-varian yang disebabkan oleh adanya jenis-jenis pohon lebih berkuasa (dominan) dengan lainnya. Adapula yang dikuasai suatu jenis pohon saja disebut kososiasi. Jadi individu-individu suatu jenis vegetasi tumbuh dan beradaptasi serta mengadakan reproduksi yang didukung dengan kondisi lingkungan maka terjadilah penyebaran berkelompok ((Odum, (1971) dan Ludwig dan Reynolds, (1988)).

Tabel 2 menunjukkan pada tingkat pancang, kecenderungan bentuk pola penyebaran pada tingkat pancang pola penyebaran dari masing-masing jenis tersebut berbeda. Pola penyebaran ubar (*Eugenia sp* Lour) pada plot 1, plot 2 dan plot 3 sebelum pemanenan kayu mempunyai pola penyebaran seragam ( $\bar{J} < 1$ ), sedangkan jenis medang ((*Litsea firma* (Blume) Hook)), meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) dan kumpang (*Myristica sp.* Gronov).memiliki pola penyebaran berkelompok ( $\bar{J} > 1$ ). Jenis mayau (*Shorea palembanica* Miq) mempunyai pola penyebaran seragam ( $\bar{J} < 1$ ) pada plot 2 dan plot 3 setelah pemanenan kayu

Pola yang sama berbeda dijumpai pada hutan kerangas primer Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS), Kalimantan Barat (Onrizal, 2005) diketahui, bahwa jenis dominan dan kodominan di hutan kerangas bekas kebakaran di TNDS tersebar secara seragam. Dalam hal ini, Odum (1971) dan Ludwig dan Reynolds (1988) menyatakan, bahwa pola seragam merupakan hasil dari interaksi negatif antar individu sejenis, misalnya kompetisi untuk mendapatkan makanan dan ruang, atau terdapat antagonisme positif untuk mendapatkan ruang yang lebih luas.

## KESIMPULAN

1. Kegiatan pemanenan kayu dengan sistem silvikultur tebang pilih tanam Indonesia (TPTI) menyebabkan terjadinya perubahan nilai INP pada tingkat semai dan pancang. Pemanenan kayu menyebabkan kerusakan permudaan, sehingga merubah jumlah jenis, kerapatan dan nilai INP berbagai jenis permudaan tingkat semai dan pancang.
2. Keanekaragaman jenis permudaan tingkat semai dan pancang pada setiap plot sebelum pemanenan kayu lebih besar dibandingkan keanekaragaman jenis setelah pemanenan kayu.
3. Berdasarkan  $\bar{J}$ -indeks Morishita, menunjukkan terdapat jenis-jenis dominan dan kodominan pada tingkat semai sebelum dan sesudah pemanenan kayu pola penyebarannya berkelompok dan pada tingkat pancang pola penyebaran jenis cenderung berkelompok dan seragam.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Archaux, F & N. Bakkaus. (2007). Relative impact of stand structure, tree composition and climate on mountain bird communities. *Forest Ecology and Management*, 247(1-3), 72-79.
- Cox, G.W. (1985). *Laboratory manual of general ecology*. 5th ed. Dubuque: WCM Brown.
- Curtis, J.T. & R.P. McIntosh. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of wisconsin. *Ecology* 32 (3): 476-496.
- Dharmono. (2007). Dampak tumbuhan gelam (*Melaleuca cajuputi* Powell) terhadap struktur dan komposisi vegetasi lahan gambut, Kalimantan Selatan. *Bioscientiae*, 4(1), 19-28.
- Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. (1993). *Pedoman dan petunjuk teknis pelaksanaan sistem silvikultur tebang pilih tanam indonesia (TPTI)*. Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. Departemen Kehutanan. Jakarta
- Elias. (1995). A case study on forest harvesting damage : Structure and composition dynamic change in the residual stand for dipterocarp forest in Indonesia. Paper presented on IUFRO XX World Congres; Tempere, Finland : 6-12 August 1995.
- Indrawan, A. (2000). *Perkembangan suksesi tegakan hutan alam setelah penebangan dalam sistem tebang pilih tanam Indonesia*. Disertasi Program Pascasarjana IPB Bogor. Bogor.
- Junaedi, A. (2007). *Dampak pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur tebang pilih tanam jalur (TPTJ) terhadap potensi kandungan karbon dalam vegetasi hutan alam tropika*. Tesis Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Kusmana, C. (1997). *Metode survey vegetasi*. Bogor: IPB Press.
- Ludwig, J.A., & J.F. Reynold. (1988). *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons.
- Meyer, H.A. (1952). Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry* 50 (2): 85-92.
- Misra, K.C. (1980). *Manual of plant ecology*. 2nd ed. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.
- Morishita, M. (1956). Measuring of the dispersion on individuals and analysis of the distributional patterns. *Memoirs Faculty of Science, Kyushu University, Seri E (Biology)* 40: 3-5

- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons.
- Muhdi, Elias & Sja'fii Manan. (2006). Dampak pemanenan kayu berdampak rendah dan konvensional terhadap kerusakan tegakan tinggal di hutan alam (Studi Kasus di Areal HPH PT. Suka Jaya Makmur, West Kalimantan). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 12(3), 78-87.
- Odum, E.P. (1971). Fundamentals of ecology. Tokyo: Toppan Company Ltd.
- Onrizal, Kusmana, C. Handayani I., Saharjo H. H., & Kato, T. (2005). Komposisi jenis dan struktur kerangas bekas kebakaran di taman nasional Danau Sentarum. *Biodiversitas*, 6(4), 263-265.
- Slik JW, Bernard CS, Van Beek M, Breman FC., & Eichhorn KA. (2008). Tree diversity, composition, forest structure and aboveground biomass dynamics after single and repeated fire in a Bornean rain forest. Tree diversity, composition, forest structure and aboveground biomass dynamics after single and repeated fire in a Bornean rain forest. *Oecologia*. 58(3), 579-88.
- Sularso, H. (1996). Analisis kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu terkendali dan konvensional pada sistem tebang pilih tanam Indonesia (TPTI). Tesis Program Pascasarjana IPB Bogor. Bogor
- Soerianegara, I & A. Indrawan. (1988). Ekologi hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan IPB Bogor. Bogor.
- Whittaker, R.H. (1974). Climax concepts and recognition. In R. Knapp (ed.), *Vegetation Dynamics; Handbook of Vegetation Science* 8: 139-154.

